第 23 卷 第 3 期 昆虫学报 Vol. 23, No. 3
1980 年 8 月 ACTA ENTOMOLOGICA SINICA Aug., 1980

白蚁跟踪信息素及其类似物的活性比较试验初报

韩美贞 严 峰
(中国科学院上海昆虫研究所)

自从 1967 年 Smythe 等发现某些真菌寄生过的木材中含有一种活性物质，与白蚁腹腺分泌的跟踪信息素有相似的效用以后，引起了人们探讨白蚁踪迹物质的浓厚兴趣。白蚁是一种社会性昆虫。群体间的觅食、防卫、筑巢、交哺等行为都是通过信息物质的调节来进行的。所以开展白蚁跟踪信息素及其类似物的研究，有可能为我们找出一条新的防治途径。

两年来分别从家白蚁虫体及其巢片中提取出跟踪信息素粗提物，又从三种不同真菌寄生过的木屑中提取出活性类似物，对二者进行了一系列的比较测定试验，发现这些粗提物中有些具有跟踪活性，而另一些不仅有跟踪活性，且在一定程度上也有引诱作用。

材料与方法

一、提取方法

1. 跟踪信息素的提取 家白蚁 (*Coptotermes formosanus* Shiraki) 有翅成虫整体 (300 克)及其巢片 (300 克) 磨碎物，分别用丙酮提取。

2. 类似物的提取 将密褐褶孔菌 (*Lenzites trabea* Pres. ex Fr.)、茯苓 (*Poria cocos* Schw. ex Wolf.) 和云芝 (*Polystictus versicolor* L. ex Fr.) 三种真菌的孢子分别接种在无菌的含有马铃薯汁和适量水分的杂木屑 (300 克)培养基上，在 25℃ 恒温下培养到木屑布满浓厚的菌丝为止。然后将培养各种真菌的腐木屑分别用丙酮提取。

二、跟踪活性物质的计量单位 各种物质的粗提液皆不知其活性物质的含量，为此，取家白蚁工蚁 100 只在 10 毫升丙酮中的匀浆做为标准液，据划线反应 (见划线法) 求其跟踪率 50%。取 1 毫升标准液进行不同倍数的稀释，直至最高稀释至 50 倍时，用 0.02 毫升稀释液划“S”线反应，跟踪率达 50% 即为一个反应活性单位。 1 毫升稀释液可划 50 条 S 形线，即 50 单位。也即原标准液 1 毫升内含有活性物质 2500 单位。依此，可求出各个粗提物中的活性单位 (见图 1)。

三、测试方法

1. 划线法 用毛细管蘸取 0.02 毫升的粗提液，在玻板上划一条全长 24 厘米的“S”形曲线，待溶液挥发后在曲线的一端置放具一小缺口的玻圈(直径约 3 厘米)，缺口对准曲

本文于 1978 年 12 月收到。
本工作在夏凯令教授指导下进行。参加本试验的还有颜茂迪、阙秀芳和周鹤雄等同志。
试验用菌种由中国科学院微生物研究所提供，谨此致谢。

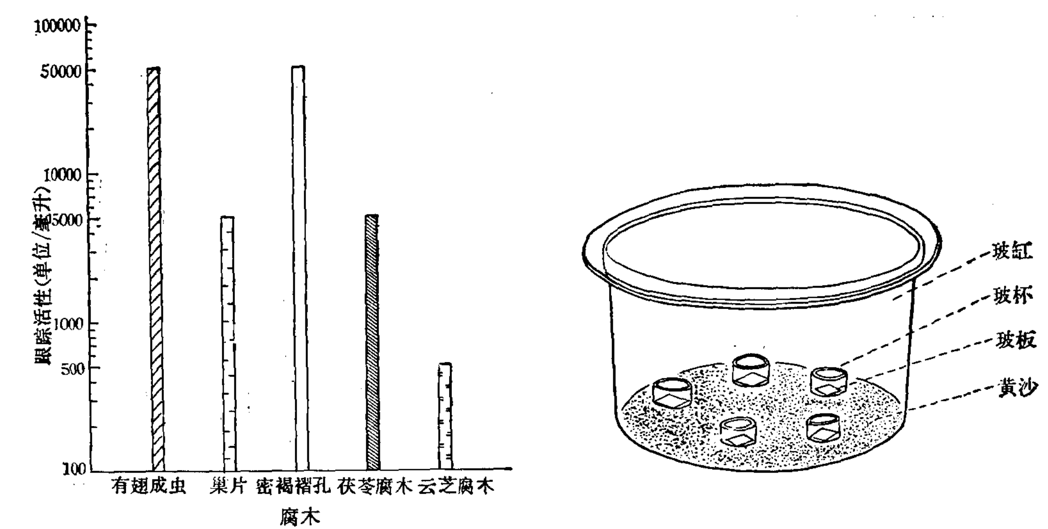


图 1　不同样品的活性物质含量(活性单位)

图 2　玻缸法装置

线。再在圈内置放一完整小玻圈，投放 10 只工蚁在圈内，待一分钟后白蚁安定，将其内圈取出，观察白蚁沿线跟踪爬行情况，以爬行超过该曲线全长的 1/2 作为具有活性。

2. 玻缸法　参照 Esenther (1961) 和 Ritter (1969) 等测试方法改用玻缸法。以滤纸(直径约 3 厘米)为载体，每张滤纸上分别滴加 0.2 毫升的粗提液。取玻璃水缸(直径 24 厘米、高 12 厘米)在其底部铺设一薄层无菌黄沙并滴加适量蒸馏水，在沙层表面等距离置放小玻板（约 3 × 3 厘米)。将欲测试样品置于玻板上以避免接触黄沙，并在样品表面滴加适量蒸馏水保持湿润。然后分别在样品上罩一小玻杯(直径约 3.5 厘米)以避免样品气味相互干扰。将工蚁 100 只释放于玻缸中央（白蚁可搬移黄沙进入玻杯)，定时观察白蚁被诱入玻杯的数量（见图 2)。

结　　果

以家白蚁工蚁为测试昆虫，在室温 25℃ 下进行测试，结果如下：

一、跟踪反应比较　家白蚁的有翅成虫和其巢片、密褐褶孔腐木和茯苓腐木粗提液均具明显和较明显的跟踪活性，云芝腐木和松木粗提液具有不明显或几无跟踪活性(见表1)。

表 1　不同样品对白蚁的跟踪活性比较

样品名称		跟踪超过线长 1/2* (%)	跟踪超过线长 1/3 (%)	跑出线外 (%)
家白蚁	巢　片	85.0	8.3	6.7
	有翅成虫	62.5	5.0	32.5
腐　木	密褐褶孔	88.0	5.0	7.0
	茯　苓	72.0	18.0	10.0
	云　芝	48.0	2.0	50.0
松　木		0	16.0	84.0
对　照		0	0	100

* 白蚁跟踪爬行超过线长 1/2 作为样品具有活性。

表1的几种样品中，活性最高的为密褐褶孔腐木，效果最差的是云芝腐木和松木。样品经稀释后，跟踪活性有很大的变化（见图3）：样品稀释10倍时，密褐褶孔腐木的活性比有翅成虫略高，当稀释至100倍时有翅成虫的活性反而较高，但当样品稀释至1000倍时，则密褐褶孔腐木的活性又比有翅成虫为高。巢片和茯苓腐木稀释至100倍时，其跟踪效果下降幅度很大。云芝腐木提取液活性最低，经稀释至100倍时活性更低。

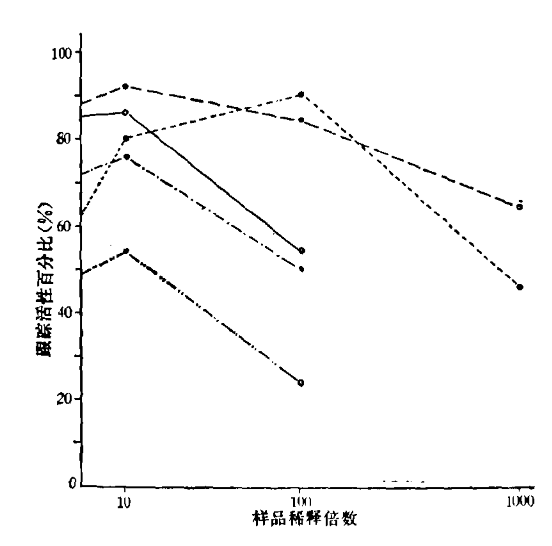


图3 不同样品经稀释后的跟踪活性比较

——巢片 ----有翅成虫 ——密褐褶孔腐木 —·—茯苓腐木 —··—云芝腐木

二、引诱活性比较 对上述样品用玻缸法分别进行引诱活性试验。除有翅成虫粗提液不具或具极低的引诱活性外，其余样品均具不同程度的引诱活性（见图4），其中密褐褶孔腐木粗提液具有较强的引诱活性，且较稳定。云芝腐木粗提液次之。巢片和茯苓腐木粗提液虽具一定的引诱活性但不稳定，24小时后观察，活性即明显减弱。试验表明，具有类似活性物的密褐褶孔腐木中含有较强的活性物质。

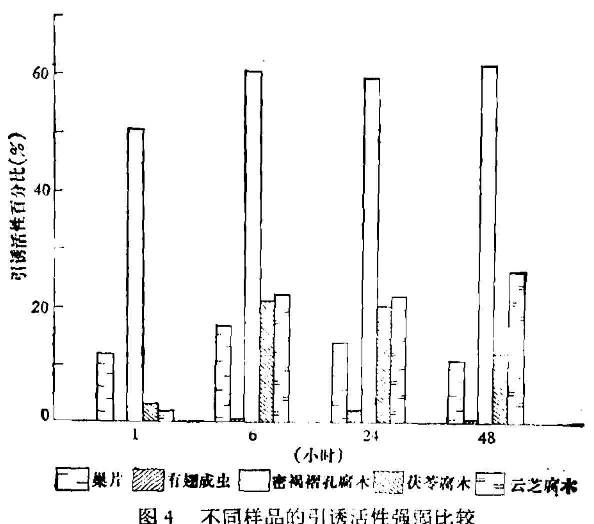


图4 不同样品的引诱活性强弱比较

讨　　论

白蚁跟踪信息素及其类似物，近年来在国外已有不少报道，对家白蚁工蚁和其巢片、密褐褶孔菌、茯苓菌等寄生过的木材提取物中含有这类物质也有记载。本试验除证实前人结果外，还发现家白蚁有翅成虫和云芝菌寄生过的杂木屑粗提物中也都含有这类物质。试验结果表明，白蚁对这些粗提物质有不同的反应，有关这些物质的化学成份和结构，尚待进一步研究。

由于白蚁的食物是木材，所以曾有人怀疑从白蚁虫体提取的跟踪物质就是木材中的某种物质，并非白蚁本身代谢生成的信息化合物。为此，我们将日常饲喂家白蚁的松木片，用同样的方法进行提取，其提取物经试验表明不含跟踪活性物质。因此，可以说明本试验中从虫体提取的活性物质系白蚁本身的产物。

不论是从白蚁虫体提取的跟踪信息素粗提物还是从腐木中提取的类似活性物，均有其最适浓度。如家白蚁有翅成虫粗提液，经稀释后活性反而升高，但稀释至一定浓度后活性则又明显下降。从测试的几种样品表明，密褐褶孔腐木粗提液具有较强的跟踪和引诱活性，而且有效活性浓度范围也最大。

过去认为白蚁的跟踪（Trail-following）和引诱（Attraction）之间似无严格的区分，所以通称跟踪信息素（Trail-pheromone）。但上述试验结果表明，家白蚁有翅成虫粗提液具有较强的跟踪活性，但无或具极微弱的引诱活性；云芝腐木粗提液却有明显的引诱活性，但其跟踪活性又较弱。因此，我们认为跟踪物质和引诱物质是有区分的。

参　考　文　献

Esenther, G. R. et al. 1961 Termite attractant from fungus-infected wood. *Science* **134**: 50.

Meltzer, Y. L. 1971 Hormonal and attractant pesticide technology. pp. 204—11. Noyes Data Corporation. U. S. A.

Ritter, F. J. and C. M. A. Coenen-saraber 1969 Food attractant and a pheromone as trail-following substances for the Saintonge termites. *Entomologia Experimentalis et Applicata* **12**(5): 611—22.

Smythe, R. V. et al. 1967 Chemical studies of attractant associated with *Reticulitermes flavipes* and *R. virginicus*. *J. Econ. Ent.* **60**(1): 228—33.

Stuart, A. M. 1961 Mechanism of trail-laying in two species of termites. *Nature* **189**: 419.

Vollmer, J. J. and S. A. Gordon 1975 Chemical comunication. *Chemistry* **48**(4): 6—11.

A PRELIMINARY REPORT ON THE COMPARATIVE TESTS OF TERMITE TRAIL-FOLLOWING PHEROMONE ANALOGUES FROM FUNGUS-INFECTED WOOD

HAN MEI-ZHEN YAN FENG
(*Shanghai Institute of Entomology, Academia Sinica*)

(Abstract)

The present paper reports the results of a comparative study on the effectiveness of the crude extracts, obtained from the termite itself and several kinds of fungus-infected wood, to which both the attractive and trail-following activity of *Coptotermes formosanus* responded. The fungi used in our experiments are *Lenzites trabea, Poria cocos* and *Polystictus versicolor*.

The above crude extracts are more or less containing both trail-following substance and attractant. But it seems that the extract from the winged adults of *C. formosanus* containing trail-following pheromone and the wood invaded by *P. versicolor* containing attractive substance only.